

조리법을 고려한 음식과 식품의 관계

*김곤⁰ *배재학 **홍순명
*울산대학교 컴퓨터·정보통신공학부
**울산대학교 생활과학부
{gonkim⁰, jhbae, smhong}@ulsan.ac.kr

The Relation of Dish and Food based on the Art of Cooking

*Gon Kim⁰ *Jae-Hak J. Bae **Soon-Myung Hong
*School of Computer Engineering and Information Technology, University of Ulsan
**School of Human Ecology, University of Ulsan

요 약

식품 및 음식데이터를 이용한 식단작성은 전문가적인 지식을 필요로 하는 복잡한 작업이다. 인공지능 분야에서도 이에 대한 관심을 가지고 지속적인 연구가 이루어지고 있다. 본 논문에서는 온라인 식단작성 시스템을 구축한 후, 사용자의 취향을 적극 반영하고 식단의 제약조건을 만족하는 보다 더 지적인 식단작성을 고려해 보았다. 이를 위한 방법으로 활용한 데이터베이스를 토대로 식품, 음식, 그리고 식단간의 관련성을 조리법을 통하여 찾고자 하였다. 이들의 의미적 관계는 지능적인 식단작성을 가능하게 하고, 식단을 틀러지로 그 활용가치가 기대된다.

1. 서론

일반인을 대상으로 하는 식생활, 영양교육, 영양학연구 및 관련 분야의 연구들이 식품영양학 분야에서는 꾸준히 계속되고 있다. 학제간 연구가 활발히 이루어지면서, 최근에는 이러한 관심이 인공지능 분야에서도 높아지고 있다. 여기에는 사용자의 식생활 특성에 맞는 전문가적 식단작성도 포함된다.

컴퓨터 기반의 식단작성에 관한 연구는 1960년대부터 시작되었다[1]. 식단작성은 크게 규칙기반과 사례기반의 시스템으로 나눌 수 있다[2]. CAMP(CAse-based Menu Planner)[3]는 전문가의 경험을 살린 사례 기반의 식단작성이다. PRISM(the rule-based Pattern Regulator for the Intelligent Selection of Menus)[4]은 논리적인 규칙을 기반으로 한다. 이는 정해진 규칙에 의해서 식단작성을 유도한다. CAMPER[2]는 CAMP와 PRISM을 통합한 것으로 컴퓨터 기반의 규칙과 사례를 활용하는 인공지능 시스템이다.

기존의 음식과 식품은 주로 음식의 재료인 식품성분들과의 관계로 이루어져 있다. 경우에 따라서는, 단일식품들이 음식에 포함되기도 한다. 이러한 관계에서는 식단의 특성을 규정할 수는 있으나, 사용자의 취향을 상세히 반영하기에는 부족하다. 식단의 제약조건을 만족하면서 먹는 사람의 섭취 성향을 충족시키기 위해서는 음식, 식품, 식단간의 관계를 규정할 수 있는 추가적인 요인이 필요하다.

이에 본 논문에서는 조리법을 통하여 음식과 식품의 관계를 파악하고자 하였다. 이를 위하여, 구축한 온라인 식단작성 시스템[5]을 사용자 관점에서 검토해 보았다. 이 시스템은 사용자 및 관리자 편의를 고려한 한국형 식단작성을 지향하는 시스템이다. 활용하는 식품데이터는 국내에서 자급 가능한 것으로 이루어져 있다. 이를 토대

로 한국인의 식생활에 맞는 음식데이터베이스를 구성하고 있다. 이러한 식품 및 음식에 사용자의 연령, 지역, 성별, 소득 등의 특성을 적용하여 식단을 검색 및 선택할 수 있다. 그러나, 이러한 장점에도 불구하고 사용자 취향을 적극적으로 반영하지 못하고 있음을 확인하였다.

한국의 음식명에는 부분적으로 조리법을 의미하는 단어가 포함되어 있다. 음식을 구성하는 식품은 조리법을 통하여 그 특성이 바뀐다. 그러한 특성으로는 식품의 맛, 모양, 색, 향, 크기, 무게, 수분함유량, 질감, 소화흡수정도, 영양손실 등이 있다. 이들은 사용자의 취향이나, 환자를 위한 식단과 같이 특별한 제약조건에 충족여부에도 관련이 있다.

본 논문에서는 조리법으로 인한 식품의 특성변경을 조사하고, 음식과 식품의 기존관계에 조리법을 추가하였다. 이는 식단 제약 조건과 먹는 사람의 취향을 동시에 고려한 식단작성(menu planning)을 가능하게 한다. 음식과 식품의 관련성은 식품-음식-식단 데이터베이스에서 음식 온틀러지 구축을 지향하고 있다.

2. 식단작성 시스템

2.1 데이터베이스 구성

활용한 데이터베이스는 식품, 음식, 식단으로 구성되어 있다. 식품은 농진청 농촌생활연구소 식품성분표[6]를 활용한다. 적용한 식품은 2339가지이다.

음식은 농촌생활연구소의 농촌 식생활 평가 프로그램 [6]의 자료를 기본으로 하였다. 음식코드는 음식의 대·중·소 분류를 포함하고 있다. 전체 음식의 개수는 1085가지이다.

식단은 농촌생활연구소의 식량자급률 향상을 위한 한국형 식생활 관리체계 확립 연구결과[5]로 얻은 권장식

단을 적용하였다. 여기에는 사용자의 연령, 지역, 성별, 소득 등의 특성에 따라 600개의 식단이 구성되어 있다.

2.2 시스템 구성

구현한 식단작성 시스템은 규칙 및 사례를 기반으로 한다. 권장식단은 기 구축된 사례를 기반으로 한다. 규칙을 기반으로 사용자 선호도에 따라 식단특성을 조정한다. 영양소 및 열량 평가는 사용자 특성에 합당한지를 능동적으로 평가한다. 일련의 처리 과정은 그림 1과 같다.

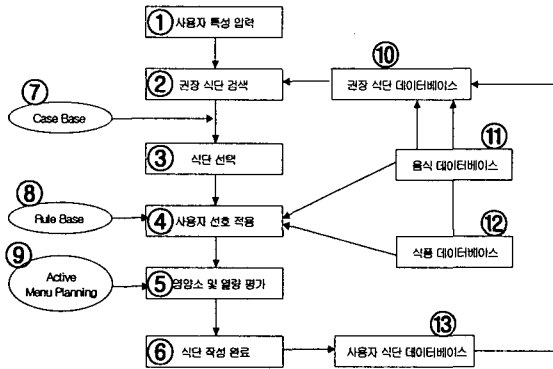


그림 1 식단작성 과정

그림 1의 ①에서는 사용자의 성별, 지역, 소득, 연령 등을 입력한다. ②는 ⑩의 권장식단으로부터 사용자 특성에 맞는 식단을 검색한다. ③은 권장식단 중에서 하나의 식단을 선택한다. ④는 선택된 식단에 사용자 선호도를 적용한다. 사용자는 작성중인 식단에 원하는 음식이나 식품을 추가 또는 삭제 할 수 있다. 또한 전체 중량 및 열량을 임의로 조절할 수 있다. ⑤는 작성한 식단 및 음식, 식품에 대한 영양소와 열량을 평가한다. 여기서는 식단이 사용자 특성에 적합한지 확인한다. ⑥에서는 능동적으로 사용자의 특성 및 선호도를 반영하고 정해진 규칙에 식단이 적합할 수 있도록 제안한다. 마지막으로 ⑥에서 식단작성을 완료하게 된다. 만들어진 식단은 ⑬ 사용자 식단 데이터베이스로 저장된다. 권장식단의 구성은 ⑫ 식품데이터를 이용하여 ⑪ 음식을 구성하고, 이를 토대로 ⑩ 권장식단 데이터베이스를 생성한다. ⑬에서 저장된 식단은 권장식단에 포함되어, 다른 사용자가 활용할 수 있도록 한다.

2.3 식단작성 활용 예

그림 2는 구현한 식단작성 시스템의 활용 예이다. 식단작성은 크게 4단으로 나누어진다. 사용자의 편의성을 위하여 작업의 성격에 따라 번호를 부여해 놓았다. 사용자는 음식을 선택하거나 식단을 검색하여 그 정보를 확인하고 식단에 추가할 수 있다. 추가된 식단정보를 사용자의 취향에 맞게 수정하고, 사용자 특성을 지정한다.

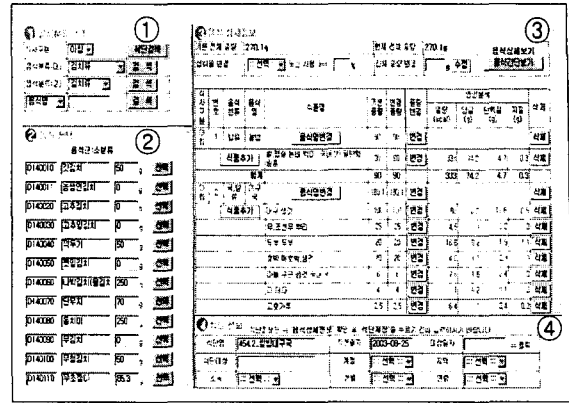


그림 2 식단작성 활용 예

그림 2의 ①은 음식 분류 선택이다. 음식을 식단에 추가할 수 있을 뿐만 아니라, 권장식단을 검색하여 한 식단을 전체를 선택할 수도 있다. ②는 조건에 맞는 음식검색의 결과이다. 여기서 선택한 음식은 작성중인 식단에 추가된다. ③은 현재 작성하고 있는 식단정보이다. 끼니 및 음식별 상세정보와 요약정보를 병행해서 볼 수 있다. 사용자는 식단에 추가된 음식 및 식품을 삭제할 수 있다. 또한 음식 섭취율을 중량(g)이나 백분율(%)로 조절할 수 있다. ④는 식단의 사용자 특성을 나타낸다. 계절, 지역, 소득, 성별, 연령 등의 식단 특성을 지정할 수 있다. 사용자가 작성한 식단 정보는 데이터베이스에 저장된다.

3. 음식과 식품의 관계

3.1 식단 특성 항목

구현한 식단작성 시스템에서 사용자 특성은 성별, 연령, 소득, 지역, 계절 등으로 구별된다. 표 1은 각 특성별 세부사항이다.

표 1 식단특성

항목	세부사항
성별	남, 여
연령	0-4개월, 5-11개월, 1-3세, 4-6세, 7-9세, 10-12세, 13-15세, 16-19세, 20-29세, 30-49세, 50-64세, 65-74세, 75세이상
소득	저소득, 중간소득, 고소득
지역	대도시, 중소도시, 읍면
계절	봄, 여름, 가을, 겨울

그러나, 표 1의 특성만으로는 사용자의 기호에 맞는 식단을 제공하기에 부족하다. 보다 더 지적인 식단작성을 위해 적용 가능한 특성으로는 개인의 활동량, 병력, 음식 섭취의 성향 등을 들 수 있다. 여성의 경우에는 임신유무나 임신부의 전·후반기도 적용할 수 있다.

본 논문에서는 이를 위한 특성으로 조리법을 생각하였다. 조리법은 개인이 섭취하는 음식의 특성과 연관성을 가진다.

3.2 음식과 식품의 관련성

한국의 음식명 중에는 의미적으로 조리법[7, 8]을 나타내는 단어가 포함되어 있는 경우가 많다. 그러한 예로는 찜, 구이, 부침, 볶음, 조림, 튀김, 무침 등을 들 수 있다. 표 2는 음식명에 조리방법을 포함하고 있는 음식의 통계이다.

표 2 조리법을 포함하고 있는 음식명

음식분류	조리법을 포함한 음식	개수 (전체: 1085)
찜류	가오리찜, 가지미찜 등	35
구이류	꽂지구이, 낙지구이 등	63
부침류	게맛살부침, 두부부침 등	8
볶음류	가지볶음, 감자볶음 등	65
조림류	가지미조림, 갈치조림 등	69
튀김류	가지미튀김, 갈치튀김 등	75
무침류	김무침, 다시마 무침 등	52
합계		367

식단 작성시 사용자의 음식 섭취 성향은 조리법을 특성에 추가함으로써 반영할 수 있다. 조리법에 따른 식품특성의 변화는 식단작성의 능동성을 부가시킨다. 표 3은 조리법에 따른 식품의 특성변경[7, 8]을 보여준다. 식품의 특성 변화 요인으로는 시간, 온도, 수분을 고려하여야 한다.

표 3 조리법에 따른 식품의 특성변경

조리법	맛	모양	색	향	크기	무게	수분유량	질감	소화	영양손실
끓이기	조미	유지	변형	조미	유지	증가	증가	연화	상승	수용성손실
데치기	없고 아린맛 없음	유지	미색	종미	유지	감소	감소	연화	상승	단백질응고, 탈지방, 비타민손실
찜	유지	유지	유지	유지	유지	증가	흡수율	연화	상승	지방유출, 수용성손실, 단백질 열변성
구이	풍미	유지	미색	향미	유지	감소	감소	연화	상승	B1 파괴, 수용성유지, 보존성상승
튀김	풍미	유지	유지	향미	유지	유지	감소	증가	감소	비타민손실 적음
볶음	풍미	유지	유지	유지	유지	유지	감소	증가	상승	비타민손실 적음, 단백질 열변성
무침	신맛 매운맛	유지	유지	유지	유지	유지	유지	유지	상승	비타민손실 적음

표 3에서 본 바와 같이, 조리법에 따라 음식의 재료로

쓰이는 식품의 특성이 변함을 알 수 있다. 조리의 시간, 온도, 수분에 따라 각 특성들은 변화의 차이가 생긴다. 기존의 식단작성 시스템에 이러한 식품특성들과 조리법을 적용함으로써 식단의 제약조건에 위배되지 않고 개인적인 기호들을 적극 반영할 수 있다.

4. 결론

전문가적인 지식을 필요로 하는 식단작성은 사용자 특성을 충분히 고려하여야 한다. 사용자 취향에 맞고, 식단의 제약조건을 충족시키기 위해서는 보다 더 지적인 시스템이 필요하다.

이에, 본 논문에서는 조리법을 통하여 음식과 식품의 관련성을 찾아내고자 하였다. 조리로 인한 식품의 특성변경을 조사하고, 음식과 식품의 기존관계에 조리법을 추가하였다. 해당하는 식품의 특성으로는 맛, 모양, 색, 향, 크기, 무게, 수분함유량, 재질, 소화흡수정도, 섭취가능, 영양손실 등이 있다.

조리법을 적용한 식단작성(menu planning)은 식단의 제약조건과 먹는 사람의 취향을 동시에 만족시킬 수 있다. 확인된 음식과 식품의 관련성은 식품-음식-식단 데이터베이스에서 음식 온톨로지 구축을 지향하고 있다. 이를 활용함으로써, 환자를 위한 치료식이나, 단체 및 기관의 급식 등 특정인을 대상으로 하는 식단작성에도 유용할 것으로 기대된다.

[참고문헌]

- [1] Balintfy JL. "Menu planning by computer." *Communications of the ACM*. 7:255-259, 1964.
- [2] Petot, G.J., Marling, C., & Sterling, L. "An artificial intelligence system for computer-assisted menu planning." *Journal of the American Dietetic Association*, pp. 1009-1014, 1998.
- [3] C. R. Marling, G. J. Petot, Leon Sterling. "Integrating Case-Based and Rule-Based Reasoning to Meet Multiple Design Constraints." *Computational Intelligence* 15: 308-332, 1999
- [4] Kovacic KJ. Using common-sense knowledge for computer menu planning. Ph.D. thesis, Case Western Reserve University, 1995.
- [5] MENUGEN. <http://www.rlsi.go.kr/menugen/>.
- [6] 농촌생활연구소. <http://www.rlsi.go.kr/>.
- [7] 윤옥현, 정두레, 최순남, 권경순, 신동주, 손정우 공저, 최신조리원리, 효일문화사, 1998.
- [8] 진양호, 김숙희, 현대 조리과학 이론과 실무, 지구문화사, 2001.